

**OSCILLATORY WAVE MOTOR**

Patent Number: JP62260567  
Publication date: 1987-11-12  
Inventor(s): KAWAI TORU; others: 01  
Applicant(s): CANON INC  
Requested Patent: ☐ JP62260567  
Application Number: JP19860103562 19860506  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02N2/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP2022524C, JP7044850B

**Abstract**

**PURPOSE:** To eliminate an imperfect contact by vibrations by pressure-welding a flexible printed board for feed to an electrode for a sensing element and forming the conductive pattern of the printed board to a pectinate shape.

**CONSTITUTION:** An oscillatory wave motor is constituted by integrally joining an electrostrictive element 2 consisting of a ring-shaped piezoelectric body with the base of a ring-shaped vibrator 1 with a trapezoid section. A flexible printed circuit board (FPC board) 11 for feed in the motor is connected to each electrode A, B in the lower surface of the electrostrictive element 2, and supplies drive frequency voltage having different phase difference. A body of revolution 6 is turned by the vibrator 1. A pectinate conductor pattern is printed to the FPC board 11 at that time. The FPC board 11 is pressed against the electrostrictive element 2 by a pressure-welding member 5 through a vibration absorber 4. Accordingly, even when progressive oscillatory waves are generated, the adhesive properties of the electrodes A, B and the FPC board 11 can be improved because of contact sections at multipoints, thus preventing an imperfect contact.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平 7 - 4 4 8 5 0

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)5月15日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 N 2/00

識別記号

庁内整理番号

C 8525 - 5 H

F I

技術表示箇所

発明の数 1

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願昭61-103562

(22) 出願日 昭和61年(1986)5月6日

(65) 公開番号 特開昭62-260567

(43) 公開日 昭和62年(1987)11月12日

(71) 出願人 999999999

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 河合 徹

神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キ  
ヤノン株式会社玉川事業所内

(72) 発明者 向島 仁

神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キ  
ヤノン株式会社玉川事業所内

(74) 代理人 弁理士 本多 小平 (外2名)

審査官 清水 稔

(56) 参考文献 特開昭59-96883 (J P, A)

特開昭62-201072 (J P, A)

特開昭58-196774 (J P, A)

実開昭58-152770 (J P, U)

(54) 【発明の名称】 振動波モーター

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動体上に複数区画をなす電気-機械エネルギー変換素子を配設し、該電気-機械エネルギー変換素子の電極に周波電圧を印加して該振動体に進行性振動波を発生させ、該振動体に加圧接触している移動体を相対的に摩擦駆動する振動波モーターにおいて、櫛歯状導体パターンを有するフレキシブルプリント板の櫛歯状導体パターンを上記電気-機械エネルギー変換素子の電極に圧接し、該櫛歯状導体パターンを介して電気-機械エネルギー変換素子への給電を行うことを特徴とする振動波モーター。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、進行性振動波により移動体を駆動する振動波モーターに関し、特に該モーターへの給電実装に関する

2

る。

〔従来技術〕

振動波モータは、電歪素子等の電気-機械エネルギー変換素子に周波電圧を印加したときに生ずる振動運動を回転運動又は一次元運動に変換するもので、従来の電磁モータに比べて巻線を必要としないため、構造が簡単で小型になり、低速回転時にも高トルクが得られるという利点があり、近年注目されている。

第3図、第4図は振動波モータの駆動原理を示すもので、第3図は上記モータの振動波の発生状態を示している。振動体1（通常は金属）に接着された電歪素子2a, 2bは、振動体1の片側、適度に離れた所に、空間的にλ/4の位相ずれを満足するように配置されている。

振動体1を電歪素子2a, 2bの一方の面の電極とし、他方の面には夫々電極を施し、電歪素子2aには、交流電源3a

から  $V = V_0 \sin \omega t$ 、電歪素子2bには  $90^\circ$  移相器3bを通して  $\lambda/4$  位相のずれた  $V = V_0 \sin (\omega t \pm \pi/2)$  交流電圧を印加する。前記式中の (+) (-) が移動体6を動かす方向によつて移相器3bで切換えられる。今、これを (-) 側に切換えてあり、電歪素子2bには  $V = V_0 \sin (\omega t \pm \pi/2)$  の電圧が印加されているとする。電歪素子2aだけが単独で電圧  $V = V_0 \sin \omega t$  により振動した場合は、同図 (a) に示すような定在波による振動が起り、電歪素子2bだけが単独で電圧  $V = V_0 \sin (\omega t - \pi/2)$  により振動した場合は、同図 (b) に示すような定在波による振動が起る。上記位相のずれた2つの交流電圧を同時に各々の電歪素子2a, 2bに印加すると振動波は進行性になる。(イ) は時間  $t = 2n\pi/\omega$ 、(ロ) は  $t = \pi/2\omega + 2n\pi/\omega$ 、(ハ) は  $t = \pi/\omega + 2n\pi/\omega$ 、(ニ) は  $t = 3\pi/2\omega + 2n\pi/\omega$  の時のもので、振動波の波面はx方向に進行する。

このような進行性の振動波は縦波と横波を伴つており、第4図に示すように振動体1の質点Aについて着目すると、縦振幅uと横振幅wで反時計方向の回転楕円運動をしている。振動体1の表面には移動体6が加圧接触しており振動面の頂点にだけ接触をすることになるから (実際には、ある幅をもつて面接触している)、頂点における質点A, A' …の楕円運動の縦振幅uの成分に駆動され、移動体6は矢印N方向に移動する。 $90^\circ$  移相器により  $+90^\circ$  位相をずらせば振動波は  $-x$  方向に進行し、移動体6はN方向と逆向きに移動する。

この種の振動波モータを駆動するには、上述のように電歪素子2a, 2bに互いに位相の異なる周波電圧を印加する必要がある、このため電歪素子に給電するための導電部材を電歪素子の電極に接触しなければならないが、この場合、電歪素子の電極自体にも振動波が発生しているため接触不良を生じる恐れがあつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、振動波モータにおける電気-機械エネルギー変換素子 (例えば電歪素子) の電極に接触する給電用導電部材が振動による接触不良を生じないようにすることを目的とするものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、振動波モータにおいて、給電用のフレキシブルプリント板を常時電気-機械エネルギー変換素子の電極に圧接するように設け、このフレキシブルプリント板の導体パターンを櫛歯状にすることによつて、上述の目的を達成するものである。

#### 〔実施例〕

第5図は本発明の一実施例に係る振動波モータの一部断面図を示している。図において、1は断面が台形状となつているリング状の振動体である。該振動体の底面にはリング状の圧電体としての電歪素子2が一体に接着されている。ここでリング状というのは、第5図において上から見たときリング状をなしているという意味であ

る。

第6図 (a) は電歪素子2の分極状態を示す図であり、該電歪素子2には、A, B2相の分極処理部を有している。この分極処理部A, Bは周方向に波長  $\lambda/4$  ずれており、

(+) (-) は互いに分極処理の方向が異なることを示している。(+) 部と (-) 部によつて定まる長さは入力する周波数によつて定まる一定長入分の長さに相当する。該電歪素子2の上記振動体1の底面との接着面すなわち第5図で見て電歪素子2の上面は第6図 (b) の如く全面電極2-1となつており、又、該素子2の逆側の面すなわち下面は第6図 (c) の如く、A相部に対応して電極パターン2Aが又、B相部に対して電極パターン2Bが設けられると共に、電歪素子の振動状態を検知するセンサー用電極S (振動体の振動により電歪素子に発生する逆起電圧を検知する電極) 並びに共通電極Cが設けられている。該共通電極Cと第6図 (b) に示した電極とは導電性樹脂により導通している。

第5図に戻り、11は給電用フレキシブルプリント回路板 (以下FPC板と称す。) で、該FPC板は上記電歪素子の下面の上記各電極と接続し、各電極に上記位相差の異なる駆動周波電圧を供給する。該FPC板11は第2図に示される如く櫛歯状の導体パターン (例えば銅製) 11' が印刷されている。

第1図はFPC板11の導体パターンと電歪素子2の第6図 (a), (c) にて示した電極パターンとの当接位置関係を示す配設図であり、FPC板の導体パターンは第1図に示す位置関係で電歪素子に当接している。該FPC板11はフェルト等の材質から成る振動吸収体4を介して皿バネ等の圧接部材5にて上下方向に振動体1等の自重よりも十分に大きな力で電歪素子2に対して加圧されている。

6は前記移動体を成すリング状の回転体で、該回転体の銑部6aは上記振動体1の上面1aと当接し、振動体1に発生する進行性振動波にて回転する。該回転体には溝部6bが設けられ、該溝部とハウジング10に設けられたボール押え環9およびボール受け8にて形成される軸受け部とにてボール7を受けており、回転体の回転の円滑化をはかつている。又、ハウジング10には切欠部10aが設けられFPC板の一端を外部に引出している。

進行性振動波が発生している状態においては電歪素子表面にも進行性振動波が発生しているので、電歪素子電極とFPC板との密着性が悪くなり易いが、本実施例では上述のようにFPC板の導体を櫛歯状パターンとすることにより電歪素子電極との接触部を多点とし且つフレキシビリティを高め、接触不良を防止している。櫛歯状パターンの各櫛歯は細いほどよい。

他の実施例として、多点接触を実現するために櫛歯状パターンの代りにFPC板の導体パターンに複数の小突起を設けてもよい。すなわち第7図に示すように進行性振動波の進む方向に一直列状又は複数列の小突起をFPC板の導

5

体パターン表面に突出させる。第8図はその要部断面を示し、12'は銅箔、12''はベースフィルムである。突起のピッチは振動波に対し十分小さくすることが振動に対する悪影響が減るので好ましい。

尚、以上の実施例におけるFPC板の銅パターン及びフィルムの厚さは薄いほど損失が少ないものであり、可能な限り薄膜に形成したFPCが好ましい。

#### 【発明の効果】

本発明によれば、振動波モータ給電用のフレキシブルプリント板のフレキシビリティを増し且つ多点接触となるので進行性振動波の発生中でも密着性を高めることができる。また、フレキシブルプリント板の銅箔面積が減り、質量が減少するので振動の損失を減らし、駆動効率の低下を少なくする効果もある。

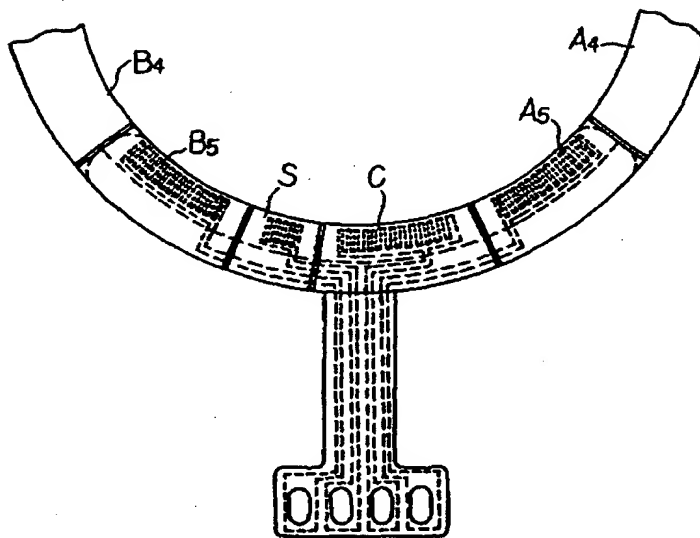
#### 【図面の簡単な説明】

6

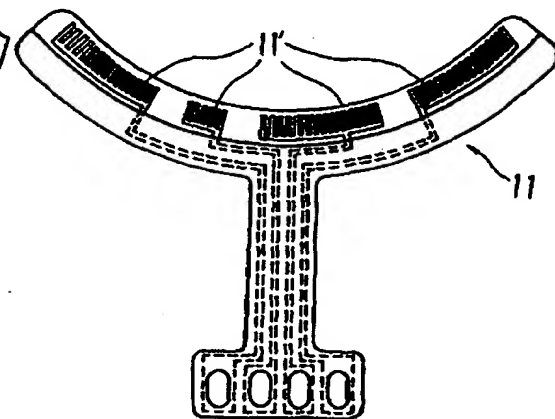
第1図は本発明の一実施例におけるフレキシブルプリント板と電歪素子電極との配設関係を示す図、第2図は該フレキシブルプリント板の平面図、第3図および第4図は振動波モータの原理説明図、第5図は本発明の一実施例の振動波モータの一部を示す断面図、第6図(a)、(b)、(c)は同実施例における電歪素子区画および上面および下面の電極配置を示す図、第7図および第8図は本発明の他の実施例に係るフレキシブルプリント板の平面図および一部断面図である。

1……振動体、2……電歪素子  
4……フェルト、5……皿バネ  
6……回転体、7……ボール  
10……ハウジング  
11……フレキシブルプリント板  
11'……櫛歯状導体パターン。

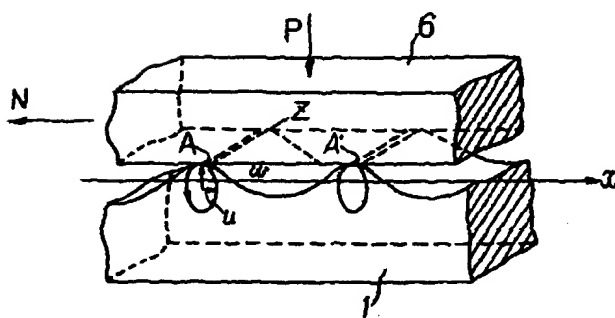
【第1図】



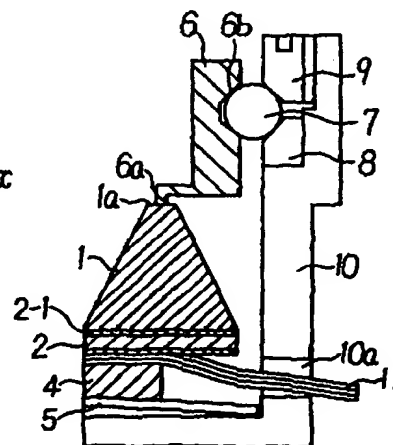
【第2図】



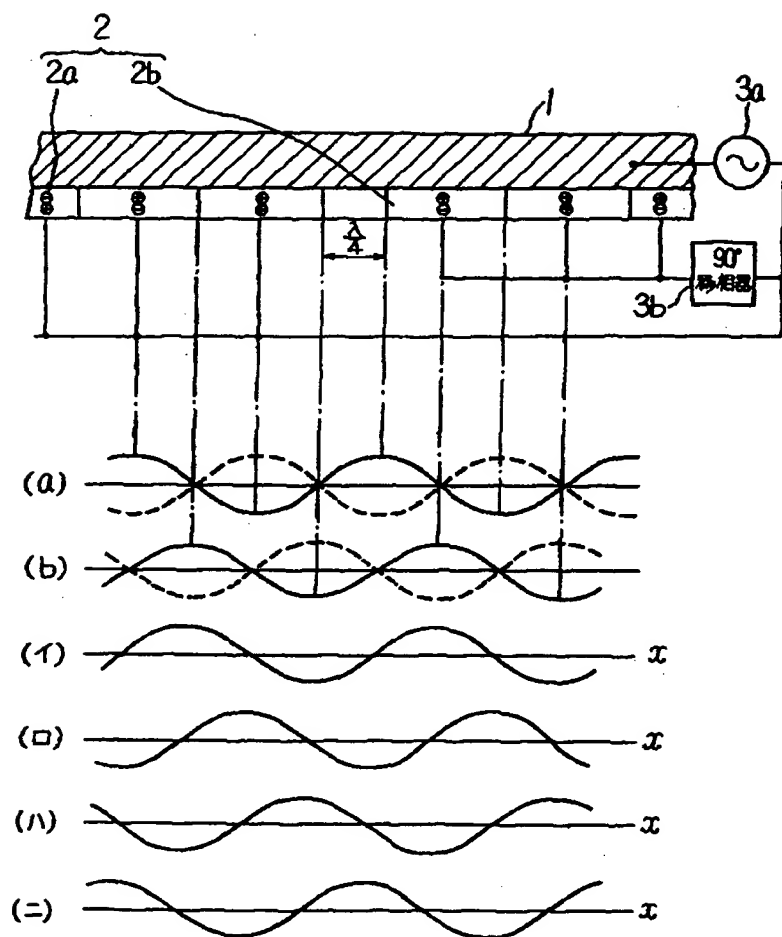
【第4図】



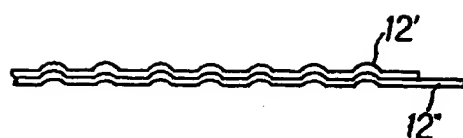
【第5図】



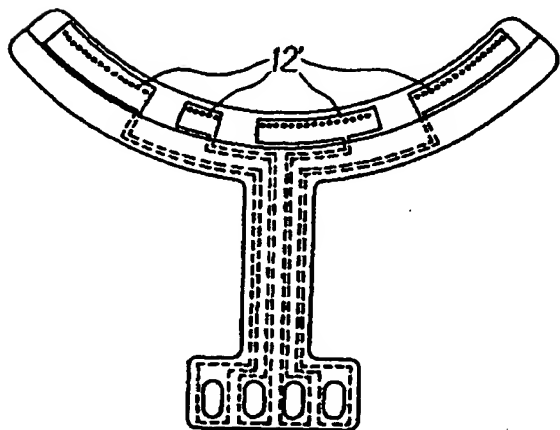
【第3図】



【第8図】



【第7図】



【第6図】

